



プロテイン・アイランド・松山 2023
「一般向け体験セミナー」に参加される方へ

みなさんはタンパク質が“どのようなもの”か、知っていますか？ 小学校の家庭科の授業では、タンパク質が「三大栄養素の一つ」であることを習ったと思います。お肉やお魚が該当しますね。中学2年生以上であれば、タンパク質が「アミノ酸が連結したもの」であることも知っているでしょう。食べたタンパク質は、体の中で様々な消化酵素によってアミノ酸にまで分解されます。一方、我々の体も（水を除けば）タンパク質を主成分として構築されています。皮膚、筋肉、髪、爪などの主成分はタンパク質だし、体の中で起こる反応を促進する酵素はタンパク質そのものです。つまり、タンパク質の機能は多岐に渡っているわけですが、もちろん1種類のタンパク質が全ての機能を担っているわけではありません。各機能に特化したタンパク質が存在していて、我々ヒトは数万～十数万種類ものタンパク質を持っています。では、タンパク質の機能（種類）は何によって決まるのでしょうか？ 前述の通り、タンパク質は「アミノ酸が連結したもの」ですが、タンパク質を構成するアミノ酸の種類は20種類に限定されていて、それらが連結する順番（配列）によってタンパク質の機能が決定されます。

タンパク質の分子構造はわかったものの、数万～十数万種類ものタンパク質はどこからやってくるのでしょうか？ 食べたタンパク質は、前述の通り、アミノ酸にまで分解されてしまいます。実は、我々生物は、体内で（アミノ酸を部品として）タンパク質を合成できるのです。では、数万～十数万種類ものタンパク質をどのように作り分けているのでしょうか？ 言い換えれば、アミノ酸の順番（配列）をどのように決定しているのでしょうか？ アミノ酸はランダムに連結されるわけではありません。アミノ酸の配列を指定する設計図が存在するわけです。「遺伝子（≒DNA）」ですね。ただ、DNAは“間接的に”アミノ酸をして指定しているに過ぎません。“直接的に”アミノ酸を指定しているのはmRNA（メッセンジャーRNA）と呼ばれるRNAで、DNAの設計図（アミノ酸配列情報）をコピー（転写）したものです。つまり、「DNA」→「mRNA」→「タンパク質」の順にアミノ酸配列情報（遺伝情報）が流れるわけです。この流れの向きが一方方向であることを『セントラルドグマ（中心命題）』と呼びます。ここで、矢印が「情報の流れ」を示していることに注意してください。「変換」を意味するものではありません。mRNAの情報をもとにタンパク質が合成（翻訳）されるのです。

当日体験してもらう実験は、まさに「mRNA」→「タンパク質」という翻訳反応です。この反応を試験管（チューブ）内で行うことに注目してください。生体内の反応は全て化学反応なので、試験管内で再現可能なのです。「生きていること」は必須ではありません。mRNA（設計図）とアミノ酸20種（部品）および『良質な翻訳装置（合成機）を含む小麦胚芽抽出液（愛媛大学が開発）』があればタンパク質を合成できます。愛媛大学が開発した『世界に誇るタンパク質合成技術』を体験してください。

また、試験管内で実際に起こっているタンパク質合成の機構を理解してもらうために、高校生物レベルのやや難しい講義を“大学の授業風”に行う予定です。その雰囲気もぜひ楽しんでください。ただ、「理解してこそその楽しさ」があります。そのためにも、当日までに、インターネット等で（転写と）タンパク質合成の機構について予習しておくことを強く勧めます。